

紀伊水道機船船びき網漁業の資源管理に関する情報提供事業

守岡佐保・池脇義弘

本事業では、瀬戸内海機船船びき網の漁業従事者が実践している資源管理の促進を目的に、シラス（イワシ類稚魚）漁予測精度の向上に取り組んでいる。

予測に用いるシラス漁獲量のデータの整備を行うとともに、宮崎県のカタクチイワシ成魚漁獲量や卵稚仔密度などと漁獲量との関係を整理し、春シラス漁予測精度の向上を試みた。なお、この事業は、水産業振興等推進交付金の資源管理目標にかかる地域提案事業として実施した。

調査方法

1. 代表漁協のシラス漁獲量集計

紀伊水道の代表1漁協の船びき網で漁獲されるシラスの漁獲量を1985年から2008年まで月別に集計した。

2. 代表漁協のシラス類の重量組成

上記漁協の標本船1隻で漁獲されたシラス等について、1998年1月～2000年3月までは月1～6回（2000年7月～2001年3月までは欠測）、2001年4月～2008年12月まではほぼ毎出漁日に、無作為に10～30g程度をサンプルとして収集し、70%エチルアルコールにより固定した。固定後のサンプルを研究室に持ち帰り、カタクチイワシ、マイワシ、ウルメイワシおよび不明魚類とその他の生物に分類し、それぞれの重量を測定し、サンプルの重量組成を算出した。

3. 春シラス漁予測精度の向上に向けた試み

カタクチイワシに関する生物データと紀伊水道の代表1漁協の5～6月合計漁獲量の相関関係を調べた。宮崎県のみき網によるカタクチイワシ成魚の1～2月合計漁獲量

（単位：トン）、太平洋南部（紀伊水道外域から日向灘）の3月のカタクチイワシ合計産卵量（単位：兆粒）、和歌山県紀伊水道外域～枯木灘の3月のカタクチイワシ平均産卵量（単位：粒）、紀伊水道内部および紀伊水道外域（海部沿岸）におけるカタクチイワシ卵密度（単位：粒/m²）、稚仔密度（単位：尾/m²）を用いた。なお、これらの生物データのうち宮崎県のデータは宮崎県水産試験場、和歌山県のデータは和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場から提供を受けた。太平洋南部の産卵量および徳島県の卵稚仔データは、資源評価調査委託事業により取得した。

結果

1. 代表漁協のシラス漁獲量集計

集計結果を表1に示す。年間合計漁獲量は、1985～1992年まで1985～2008年の平均漁獲量を上回って3,000トン以上漁獲された。1993年は3,000トンを下回り、その後は、1999年、2000年及び2003年を除き2,000トンを下回った。特に、2005年以降、1,500トンを下回る低調な漁況が継続している。月別の漁獲量をみると、1985～1992年の多獲期は5～7月の春から夏にまとまって漁獲された年が多いが、2005年以降は5～6月に不漁の年が多い傾向がみられた。

2. 代表漁協のシラス類の重量組成

表2に紀伊水道代表1漁協の標本船1隻のシラス（イワシ類の稚魚）を対象とした漁獲物の重量組成（%）を示す。ほとんどの月で重量の8割以上がカタクチイワシであった。また、1～4月には、マイワシの重量組成が高い年があり、1998年4月、1999年1月、2007年2月および2008年12月はマイワシの重量組成の方が高かった。

表1 紀伊水道代表1漁協の月別シラス漁獲量（トン）

| | 1985年 | 1986年 | 1987年 | 1988年 | 1989年 | 1990年 | 1991年 | 1992年 | 1993年 | 1994年 | 1995年 | 1996年 | 1997年 | 1998年 | 1999年 | 2000年 | 2001年 | 2002年 | 2003年 | 2004年 | 2005年 | 2006年 | 2007年 | 2008年 | 85-08 平均 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 1月 | 64 | - | - | 17 | 188 | 23 | 28 | 19 | 5 | 2 | - | - | 3 | 0 | 5 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 30 |
| 2月 | - | - | - | 6 | - | - | 2 | 1 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 3月 | - | - | - | - | - | 11 | - | - | - | - | 558 | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 2 | 15 | 9 | - | 5 | 9 | 68 |
| 4月 | 315 | 516 | 16 | 363 | 1,999 | 368 | 204 | 54 | 56 | 86 | 102 | 105 | 288 | 276 | 791 | 134 | 11 | 36 | 719 | 552 | 198 | 95 | 116 | 16 | 309 |
| 5月 | 381 | 975 | 1,096 | 320 | 1,433 | 228 | 1,601 | 1,639 | 462 | 580 | 149 | 662 | 226 | 293 | 2,220 | 440 | 390 | 27 | 1,281 | 251 | 168 | 133 | 81 | 129 | 632 |
| 6月 | 477 | 1,106 | 539 | 348 | 923 | 274 | 754 | 578 | 943 | 448 | 376 | 376 | 246 | 224 | 340 | 834 | 574 | 79 | 349 | 179 | 118 | 318 | 210 | 87 | 446 |
| 7月 | 986 | 1,118 | 809 | 520 | 854 | 1,624 | 1,500 | 583 | 639 | 542 | 443 | 602 | 645 | 152 | 389 | 826 | 433 | 358 | 458 | 197 | 304 | 190 | 447 | 332 | 623 |
| 8月 | 558 | 672 | 308 | 427 | 457 | 423 | 488 | 200 | 195 | 150 | 63 | 133 | 197 | 85 | 199 | 556 | 259 | 117 | 193 | 162 | 118 | 213 | 278 | 122 | 274 |
| 9月 | 386 | 324 | 464 | 307 | 241 | 144 | 169 | 145 | 69 | 120 | 66 | 57 | 33 | 13 | 14 | 16 | 25 | 420 | 67 | 152 | 40 | 56 | 33 | 138 | 146 |
| 10月 | 510 | 751 | 187 | 490 | 153 | 289 | 245 | 214 | 130 | 67 | 68 | 57 | 361 | 473 | 159 | 82 | 66 | 400 | 366 | 38 | 22 | 105 | 84 | 348 | 236 |
| 11月 | 416 | 293 | 72 | 510 | 79 | 159 | 80 | 182 | 132 | 40 | 69 | 57 | 147 | 223 | 54 | 63 | 33 | 104 | 78 | 10 | 67 | 42 | 124 | 37 | 128 |
| 12月 | 452 | 99 | 81 | 150 | 127 | 56 | 35 | 69 | 90 | 12 | 68 | 22 | 4 | 62 | 10 | 100 | 50 | 32 | 52 | 31 | 59 | 32 | 37 | 32 | 73 |
| 合計 | 4,545 | 5,854 | 3,573 | 3,458 | 6,453 | 3,598 | 5,106 | 3,684 | 2,723 | 2,046 | 1,962 | 2,070 | 2,150 | 1,802 | 4,180 | 3,051 | 1,842 | 1,573 | 3,565 | 1,587 | 1,101 | 1,186 | 1,414 | 1,251 | 2,907 |

表2 紀伊水道代表1漁協の標本船1隻で漁獲されたシラス等の月別重量組成(%)

| 年 | 魚種 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1998 | カタクチイワシ | 100.0 | 88.9 | - | 36.4 | 91.5 | 97.2 | 70.0 | 98.6 | 99.3 | 99.8 | 99.7 | 84.2 |
| | マイワシ | 0.0 | 0.5 | - | 56.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.1 |
| | ウルメイワシ | 0.0 | 0.0 | - | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 不明魚類+その他 | 0.0 | 10.6 | - | 6.8 | 8.3 | 2.6 | 30.0 | 1.4 | 0.7 | 0.2 | 0.3 | 1.7 |
| | 合計 | 100.0 | 100.0 | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 1999 | カタクチイワシ | 4.1 | - | - | 96.1 | 98.2 | 99.8 | 99.8 | 99.7 | 97.5 | 96.6 | 95.6 | 99.0 |
| | マイワシ | 95.3 | - | - | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 |
| | ウルメイワシ | 0.0 | - | - | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 不明魚類+その他 | 0.6 | - | - | 0.0 | 1.8 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 2.5 | 3.4 | 4.4 | 0.5 |
| | 合計 | 100.0 | - | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2000 | カタクチイワシ | - | 100.0 | 72.4 | 51.3 | 90.0 | 97.1 | - | - | - | - | - | - |
| | マイワシ | - | 0.0 | 2.4 | 43.4 | 7.1 | 0.1 | - | - | - | - | - | - |
| | ウルメイワシ | - | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.3 | 1.3 | - | - | - | - | - | - |
| | 不明魚類+その他 | - | 0.0 | 25.2 | 4.8 | 2.6 | 1.6 | - | - | - | - | - | - |
| | 合計 | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | - | - | - | - | - | - |
| 2001 | カタクチイワシ | - | - | - | 95.3 | 91.7 | 98.6 | 98.0 | 96.6 | 95.2 | 96.4 | 96.8 | 86.6 |
| | マイワシ | - | - | - | 2.9 | 2.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| | ウルメイワシ | - | - | - | 0.4 | 2.9 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 3.4 |
| | 不明魚類+その他 | - | - | - | 1.4 | 3.3 | 1.2 | 2.0 | 3.4 | 4.8 | 3.6 | 2.6 | 9.8 |
| | 合計 | - | - | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2002 | カタクチイワシ | - | - | - | 62.2 | 79.6 | 95.2 | 97.4 | 90.1 | 96.5 | 98.7 | 97.1 | - |
| | マイワシ | - | - | - | 27.5 | 1.7 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | - |
| | ウルメイワシ | - | - | - | 3.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | - |
| | 不明魚類+その他 | - | - | - | 7.2 | 17.1 | 4.7 | 2.6 | 9.9 | 3.5 | 1.3 | 2.2 | - |
| | 合計 | - | - | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | - |
| 2003 | カタクチイワシ | - | - | - | 98.6 | 96.7 | 99.2 | 98.7 | 97.1 | 92.0 | 95.9 | 98.8 | 87.1 |
| | マイワシ | - | - | - | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 |
| | ウルメイワシ | - | - | - | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.7 |
| | 不明魚類+その他 | - | - | - | 0.4 | 2.8 | 0.8 | 1.3 | 2.9 | 8.0 | 4.1 | 1.2 | 3.7 |
| | 合計 | - | - | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2004 | カタクチイワシ | - | - | - | 99.5 | 98.3 | 99.2 | 93.7 | 97.9 | 94.1 | 98.1 | 99.1 | 77.7 |
| | マイワシ | - | - | - | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 5.6 |
| | ウルメイワシ | - | - | - | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 13.6 |
| | 不明魚類+その他 | - | - | - | 0.5 | 1.4 | 0.7 | 6.3 | 2.1 | 5.9 | 1.9 | 0.7 | 3.0 |
| | 合計 | - | - | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2005 | カタクチイワシ | - | - | 97.4 | 90.6 | 90.1 | 99.6 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.9 | 97.5 |
| | マイワシ | - | - | 0.0 | 2.9 | 2.7 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.3 |
| | ウルメイワシ | - | - | 2.6 | 6.5 | 7.2 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 |
| | 不明魚類+その他 | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 合計 | - | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2006 | カタクチイワシ | - | 90.9 | 91.8 | 97.3 | 97.7 | 98.2 | 99.6 | 98.7 | 97.9 | 98.9 | 98.6 | 88.4 |
| | マイワシ | - | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.7 |
| | ウルメイワシ | - | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 1.3 |
| | 不明魚類+その他 | - | 9.1 | 8.2 | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 0.4 | 1.3 | 2.1 | 1.0 | 1.1 | 0.6 |
| | 合計 | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2007 | カタクチイワシ | - | 14.4 | 74.2 | 85.7 | 68.7 | 99.4 | 97.9 | 98.8 | 98.4 | 96.7 | 99.4 | 96.7 |
| | マイワシ | - | 80.0 | 24.9 | 8.4 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 |
| | ウルメイワシ | - | 0.0 | 0.5 | 1.8 | 4.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.3 |
| | 不明魚類+その他 | - | 5.6 | 0.4 | 4.0 | 26.7 | 0.5 | 2.0 | 1.2 | 1.6 | 3.3 | 0.6 | 1.1 |
| | 合計 | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2008 | カタクチイワシ | - | - | 78.0 | 83.2 | 93.4 | 99.2 | 98.2 | 97.9 | 99.2 | 99.4 | 97.0 | 32.1 |
| | マイワシ | - | - | 19.5 | 11.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 64.8 |
| | ウルメイワシ | - | - | 1.0 | 4.6 | 1.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 0.4 |
| | 不明魚類+その他 | - | - | 1.5 | 0.3 | 4.8 | 0.5 | 1.8 | 2.1 | 0.8 | 0.6 | 0.3 | 2.7 |
| | 合計 | - | - | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

表3 カタクチイワシの漁獲量や卵稚仔数(密度)と徳島県代表1漁協の5~6月合計漁獲量の実数と相関係数

3.春シラス漁獲量予測精度の向上に向けた試み

カタクチイワシの漁獲量や卵稚仔密度(表3の ~)のそれぞれについて、徳島県代表漁協の漁獲量()との相関を調べた(表3)。その結果、宮崎県の成魚漁獲量()が最も相関が高く、次に太平洋南部の合計産卵量()が高かった。紀伊水道周辺の卵稚仔密度(~)では、和歌山県の調査結果()と徳島県の紀伊水道外域の稚仔密度()はそれぞれ相関が高く、紀伊水道外域の卵密度()及び紀伊水道内の卵稚仔密度(,)については、相関は低かった。

| | 宮崎県1-2月カタクチイワシ(成魚)漁獲量 | 3月太平洋南部の合計産卵量 | 3月 和歌山県紀伊水道外域- 枯木灘卵平均採集数 | 3月 徳島県紀伊水道外域(海部沿岸) 稚仔密度 | 3月 徳島県紀伊水道内卵密度 | 3月 徳島県紀伊水道内稚仔密度 | 3月 徳島県紀伊水道外域(海部沿岸) 卵密度 | 徳島県代表漁協(5-6月)合計 漁獲量 |
|---------------|-----------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| 1998 | 38 | 36.9 | 40.5 | 30.9 | 0.0 | 3.6 | 57.2 | 518 |
| 1999 | 9,784 | 265.0 | 28.9 | 105.0 | 0.0 | 10.6 | 96.8 | 2,560 |
| 2000 | 7,808 | 234.0 | 57.9 | 105.7 | 0.5 | 43.6 | 121.1 | 1,274 |
| 2001 | 87 | 33.0 | 38.0 | 29.1 | 1.3 | 2.9 | 75.5 | 964 |
| 2002 | 100 | 56.8 | 18.2 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 54.0 | 106 |
| 2003 | 1,351 | 794.1 | 323.8 | 72.3 | 3.5 | 16.5 | 530.3 | 1,630 |
| 2004 | 32 | 289.7 | 62.3 | 247.0 | 0.4 | 89.5 | 1,026.0 | 430 |
| 2005 | 125 | 53.9 | 2.2 | 37.7 | 0.0 | 0.5 | 437.1 | 285 |
| 2006 | 355 | 54.5 | 0.0 | 47.2 | 3.9 | 1.3 | 3.9 | 452 |
| 2007 | 1,074 | 0.9 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 291 |
| 2008 | 62 | 43.5 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 47.1 | 216 |
| 1998-2008平均 | 1,892 | 169 | 52 | 62 | 1 | 15 | 223 | 793 |
| 漁獲量の平均値との相関係数 | 0.81 | 0.58 | 0.44 | 0.31 | 0.17 | 0.09 | 0.00 | |